

(昭和十五年十一月十七日造船協會講演會に於て講演)

鋼 船 構 造 規 程 に 就 て

正員 工 學 士 上 野 喜 一 郎*

正員 工 學 士 藤 野 淳†

Abstract.

On the "Kōsenkōzō-kitei" ("Steel Ship Construction Rules").

By K. Ueno, *Kōgakusi, Member*, K. Huzino, *Kōgakusi, Member*.

The new steel ship construction rules, "Kōsenkōzō-kitei," have come into force since April this year, as the ordinance of the Department of Communications of our Government, and were substituted for the old ones, i. e., the Part I of the "Zōsen-kitei" ("Ship Building Rules"), which enacted in 1916, had already been out of date, notwithstanding the several revisions.

As the new rules greatly differ from the old ones, not only in their method of compilation, but also in the forms and substances, we here give a brief introduction of the outline.

But the authors have a desire to explain on this subject more or less in detail at the nearest opportunity.

昭和 15 年 4 月 24 日附遞信省令を以て公布せられ、即日施行された鋼船構造規程は船舶安全法關係法規の技術規則の一にして、鋼船の船體構造を規定し、從來行はれて來た造船規程第一編に代るものである。

昭和 9 年船舶安全法公布と同時に本規程は公布せらるべきものなる處、制定準備の都合上遅れたのである。

本規程は世界最新の構造規則であり、その内容、形式共に造船規程とは著しく異なるものであるから、この機會に於てその極めて概括的な説明を試みることにする。

1. 制 定 の 事 由

從來本邦に於ける鋼船に關する規則としては、遞信省に造船規程、帝國海事協會に鋼船規則があり、兩者並び行はれたのである。これらの規則は何れも二、三の例外事項を除いては範を外國船級協會の規則に據つたものであり、相互に一致しない點があつたのである。

この種規則は鋼船の船體構造及び寸法を決定する基準を示すものであるから、最新の學理を経とし、經驗を緯として編纂せらるべきものである。各船級協會の構造規則が絶えず改正せられつつあるに拘らず、造船規程は大正 5 年の制定に係り、爾來數回改正が行はれたとは云へ、その内容は既に時

* 遞信技師、遞信省管船局船舶課

† 遞信技師、遞信省管船局船舶課

代に即せざるものであつた。

仍て久しい以前から、これに付 き根本的研究を行ふ と共に、外國の船級協會の規則をも 参照しつつ、本邦独自の技術規則を編纂すべしとの要望があつたのである。

時偶々昭和4年に『海上に於ける人命の安全の爲の國際條約』昭和5年に『國際滿載吃水線條約』が夫々締結せられ、これを實施する爲船舶の安全取締に關する法規を綜合統一した船舶安全法が制定せらるる機會に、鋼船の構造に關し、從來の造船規程を廢し、兩條約と構造の基準を同一ならしむる爲、鋼船構造規程の制定となつたものである。

2. 制 定 の 準 備

昭和9年2月船舶安全法關係法規が公布せらるるや、逓信省は直ちに鋼船構造規程の制定に着手し、先づ省内に『鋼船構造規程協議會』を設け、海軍、帝國大學、造船所、汽船會社、帝國海事協會等の權威者を委員に委嘱したのである。

先づ昭和9年9月第1回の協議會を開催し、爾來回を重ねること21回、その間に逓信省側より一應提案した規程試案を基礎として、官民關係者は最新の知識と經驗とを傾注して討議が行はれた。

斯くて2年有餘の審議の後、昭和11年11月の協議會を以て、一應規程案が完成したのである。

その後は規程案を新造船の設計に適用し、或は既成船に適用する等に依り、専ら規程案を實際に適用することに務めた。その間昭和15年3月に至る間、3回の協議會が開催せられ、規程案を實際に適用した結果、それが修正に關し討議せられた。斯くして昭和15年3月を以て規程が決定せられたので、最近公布となつた次第である。

3. 規 程 編 成 の 方 針

1) 船級協會構造規則

各船級協會の鋼船の構造規則は言ふ迄もなく、經驗を主とし、理論を從として編成せられ、長年に亘る研究、改訂を續けた結果、次第に今日の如き整備せられたる體容を備ふるに至つたのである。

就中1890年に設立せられたビーシー船級協會に依り新しい構造規則が発行せらるるに及び、その形式の斬新にして、内容の獨特なる點に於て、當時専ら行はれたロイド船級協會規則に比較するとき、この方面に新機軸を出したかの感があつた。

その規定する構造様式としては、大なる差異は認められないが、構造材料の寸法を規定する上に於て、廣範圍に且つ大膽に梁理論を應用し、算式にて與へられる荷重又は撓力率に相當する數に配するに、徑間又は梁の深さ等を以て作成した寸法表に依り、重要な材料の寸法を知り得る如くせられ、又材料に依りては吃水、乾舷、肋骨心距等が一定標準と異なる場合に付き、これが寸法の修正方法を一々規定してゐることは周知の通りである。

これを従来、主要寸法を用ひて算定した數、主要寸法その他簡單なる長さ、幅又は深さ、若しくは夫等の比を用ひ寸法を表中に與へた方法と比較するときは、實質上優劣を附し得ないであらう。

然しビーシー規則の方法は寸法規定の根據を或る程度迄明かならしめた點に於て、規程の使用操作の稍々繁雜なるに拘らず、構造規則として一面の進歩を劃してゐると言へるであらう。

帝國海事協會の技術規則たる鋼船規則が、ビーシー船級協會と聯携してゐる關係上、これに據つてゐることは言ふ迄もない。

以上の外、ジャーマン・ロイド、ビューロー・ベリタス、ノルスケ・ベリタス、アメリカン・ビューロー、レジストロ・イタリアノの各船級協會の構造規則も夫々特徴を有してゐるが、何れも屢々改訂せられ、鋼船の構造は次第に合理化せらるると共に、全體として船體重量を輕減せしめつつある模様である。

2) 鋼船構造に關し特筆すべき事項

近年に於て鋼船の構造に關し特筆すべき事項は、昭和4年及び5年に我が國を一締約國として各國間に締結せられた『海上に於ける人命の安全の爲の國際條約』竝に『國際滿載吃水線條約』の實施である。その内容はその儘船舶安全法及び關係法規中に採用せられ、現に國內法として行はれつつあることは又周知の通りである。以上の中最も重要な事項は船體強力に基く吃水を算定する目的で標準強力が規定せられてゐることである。

次に海難に依る損傷對策の研究は鋼船の構造の進歩を促す重要な資料となるものであるが、さきに帝國海事協會の委嘱に基き造船協會に設置せられた委員會の作成に係る『內燃機船調査委員會報告書』は貴重なる資料の一つに擧げられるのである。

その他鋼船構造に關する研究として、造船協會の會報及び雜纂に會員各位の貴重なる研究の發表せられてゐるものが多く、前記の各事項と共に規程編成の重要な資料となつてゐる。

3) 鋼船構造規程の編成

鋼船構造規程は各船級協會の構造規則を參酌したのであるが、それに掟はるることなく、その最善と認めらるるものを採用して編成せられてゐる。

各構造材料の寸法決定に當りては、原則として努めて算式を以て表現し、寸法を與ふる代りに必要な強力即ち主として截面積及び截面低抗率を規定し、特に必要と認めらるる場合の外、形鋼の斷面形狀に差別を附せざる如くにせられてゐる。

算式に依り與へらるる項目の種類及び數は油槽船を除き次の通りである。

心距 2、幅 14、深さ 2、長さ 2、徑 9、厚さ 41、截面積 15、截面抵抗率 11、荷重 2、係數 6、速力 1。

船體の總括的強力として縦強力及び横強力は何れも船舶滿載吃水線規程に定むる標準強力が採用せられてゐる。前者即ち縦強力は強力甲板の截面積算定の際、横截面の縦抵抗率が規定の標準強力を採

らしむる様定められ、後者即ち横強力は強力に依る吃水の算定法の逆算にして計畫吃水をその儘指定吃水たらしむるに必要な艀内肋骨の最小截面抵抗率を算式にて與ふる如く規定せられてゐる。

これを船級協會の構造規則に依り設計せられた船舶の標準強力と比較するときは、縦強力に於てはビーシー規則に依るものに比し約5%小さく、横強力に於ては船型又は船の大小に依り、若しくはその他主要寸法等に依り不同であるが、多くの場合相當小なる値を與へてゐる。

然し現今滿載吃水線は國際的に同一強力標準を以て強力に依る吃水を定むることとなり、船級協會が採用してゐる強力標準が之れより大なりとの事實に依り、船舶滿載吃水線規程に定むる標準強力以上の強力標準を設定することは、均しく政府規則として國內に強制すべき性質上、吃水に重大なる關係ある強力標準に2種あることの不合理なる點に鑑み、以上の如く全然同一に定めらるることとなつた。

又本規程は最小の寸法を與へるものであるが、特に横強力に付ては、艀内肋骨の寸法を定むるに際し、或る程度強力に餘裕を持たせることが諸種の關係上好ましとせられ、長さ100メートル以上の船舶に對して其の旨規定せられてゐる。

4. 本規程に於て特に重點を置きたる事項

1) 構造の不連續箇所を成るべく少からしむる目的を以て適當なる考慮が拂はれてゐる。即ち船樓端の補強構造、船首船底增強部への強力急變を避くる規定、大なる甲板室の周壁及びその開口の補強、或は機關室口附近の甲板の補強の規定の外、隔壁の階段部の肋骨、甲板の上下にある船側肋骨の連續に關する規定は其の最も普通のものである。

この外構造の連續性を保たしむるに必要な充分の考慮が拂はれてゐる。

2) 船首尾の補強構造及び船首船底の補強構造に關しては最近に於ける商船の高速化の傾向と、本邦航洋船の就航航路の特殊條件等に鑑み、特に慎重なる考慮と、充分なる討議が重ねられたる結果、萬全の規定が設けられることとなつた。

これらの規定が設けらるるに當り、前述の内燃機船調査委員會報告書が有力なる資料を提供したことを特に申述べたい。

3) 甲板口、舷側諸口等の開口に對する閉鎖及び保護の裝置に關する規定が整備せられてゐる。

4) 推進機關の高馬力化と、内燃機關の普及に伴ひ、機關の振動に基く影響を減少せしむる目的を以て諸般の考慮が規定せられてゐる。

5) 構造材料の固着に關する規定は全規程を通じ、特に注意が拂はれ、想定した材料の撓曲率に對する固着効率の全きを期し、或は外力の傳達若しくは分散を有效ならしむる考慮が拂はれてゐる。

5. 造船規程との比較

1) 構造種類——造船規程に於ては船舶の構造に依り、重構船、輕構船、全通船樓船及び遮浪甲板船の4種に分ち、その種類に應じ、夫々船の大きさを基礎として、船體各部の構造材料の寸法を決定せられてゐる。新規程に於ては船の大きさの外に満載吃水を基礎として、寸法を決定せらるることとなつてゐるから、特に構造種類を定める必要がなくなつたのであるが、満載吃水線規程との關係上、遮浪甲板船なる船型が残されてゐる。然し其の取扱に付ては造船規程と異なることは勿論である。

2) 船の長さ——船の長さは材料寸法を決定する基礎となるものであり、造船規程に於ては上甲板線に於て之れを測つたのであるが、新規程に於ては國際満載吃水線條約と一致せしめ、計畫満載吃水線に於て之れを測ることになつた爲、直斜型船首を有する船に付ても理論上妥當となつたものと考へられる。

3) 材料試験——造船規程制定當時に於ては、我が國に何等規格の據るべきものが無かつた爲、外國の例に倣ひ規定せられたが、その後日本標準規格が制定せられ、一般に使用せられるに至つたので、新規程に於ては之れが採用せられたのである。

4) 特設肋骨構造——この種構造の船舶は重量を輕減する効果あるものとして、以前には相當採用せられ、造船規程に於ても之れを詳細に規定してゐたが、近時この種構造は積荷その他の關係上面白からずとして、採用せらるること殆ど無き状態となつた爲、特に規定する必要無く之れを廢止したのである。

5) 油槽船——造船規程制定當時に於ては、この種船舶の建造が稀であつた爲、極めて簡単に規定せられてゐたが、近年我が國に於ても盛に建造せらるるに至り、その構造方法にも幾多の改良が加へられた爲、新規程に於ては詳細に規定せられてゐる。

6) 對氷構造——造船規程に於ては氷中航行の船舶の構造に付ては何等規定する所が無かつたが、近年この種船舶も相當増加する傾向にある爲、これを新たに規程に採用したのである。

7) 電弧熔接——造船規程に於ては電弧熔接に關しては何等規定する所が無かつたが、近年その發達著しく、船體構造にも廣範圍に使用せらるることとなつた爲、新に之れに關する規定が設けられてゐる。

8) その他一般——造船規程は大體に於て外國の例に倣ひ制定せられたのであるから、主として實地經驗を基礎とし、船體各部を構造する材料の寸法を定むるに表を以て示すことを原則としたが、新規程に於ては出來得る限り構造力學の理論を採用し、而も實地經驗を考慮し、原則として寸法を定むるに算式を採用し、且つ從來寸法單位は呎封度式が用ひられたのを改めて總てメートル式を採用することになつてゐる。

6. 國際條約との關係

前述の如く『海上に於ける人命の安全の爲の國際條約』及び『國際満載吃水線條約』の内容は其の

儘船舶安全法及び関係法規中に採用せられ、條約に依り船舶に施設すべき事項は船舶安全法に依り國內的に要求せられてゐる。

即ち船舶満載吃水線規程中には、鋼船の強力に依る吃水算定に關聯して標準強力即ち標準縱抵抗率及び標準肋骨抵抗率に關する規定が設けられてゐる。満載吃水線規程の適用を受くべき船舶の備ふべき構造及び設備に關する規定中には、乾舷甲板又は船樓甲板に於ける艙口その他の甲板口、機關室口、通風筒及び空気の閉鎖及び保護裝置に付き規定せられ、形狀に依る吃水算定の際、船樓の修正を有效ならしむる爲に備ふべき船樓端隔壁の強力、暴露甲板のウエルの舷牆に設くべき放水口の面積及び配置に關する規定があり、又乾舷甲板下の船側に於ける開口に關する規定がある。

これらは満載吃水線規程の適用を受けざる船舶にも適用すべき性質のものと認められた結果、それらの全部又は一部が規定せられ、艙口梁及び機關室口圍壁に關する規定はその適用範圍を擴大し、又更に詳細に規定せられてゐる。

國際航海に従事する旅客船に限り適用せらるべき船舶區劃規程に付ては、参照連絡の規定が設けられた外、ポンプ排水裝置の中、淦水吸引管の徑の算式はその儘採用せられてゐる。

7. 結 言

以上述べた事項は、鋼船構造規程の内容の詳細には觸れず、唯規程の制定竝にその内容の概括的説明に過ぎない。將來稍と詳細なる解析を行ひ、規程編成の苦心研究の跡を追ひ、規程の内容の詳細なる説明を爲したき希望を有するものである。

本規程は比較的短時日の間に編纂せられたものであるから、研究調査の不十分なる點が無いとは言へない。將來これを基礎として、時世の進運に伴ふ改訂補足を怠らないならば、これが本邦造船技術の發展に資すること極めて大なるものがあると思はれる。

前述の鋼船構造規程協議會も、今後適當の機會に隨時開催せらるる筈である。

最後に造船協會會員各位に於かれては、本規程の内容に付き腹臆無き御意見と御注意とを戴き、本規程の完成に御協力下さる様この機會に御願ひ致す次第である。

討 論

○座長(岩井祐文君) 只今の御講演に就て、御意見なり、御質問なり、御座いましたら、どうぞ御述べを願ひます。

○村田義鑑君 一寸御伺ひ致します。海事協會の鋼船規則と今度の構造規程とは如何なる關係となるのでありますか。

○上野喜一郎君 それに就ては聞く所によりますと、海事協會も規程改正を準備中で、二三の點

の他は鋼船構造規程と同様の内容に改正されると聞いて居ります。

○座長(岩井祐文君) 誰方か外に……。

○山本幸男君 只今色々構造規程の改正に就て御説明を伺ひまして有難う御座います。私は別段質問でもなく、注文でもなく、唯御聞流し下されて差支ありません。外國の船級協會規程では外國政府にては貨物船の航路に對して制限の規定を設けないのが普通であるが爲めに、航路の考へを入れて居ないのが普通である。これは日本の政府が航路を制限して居るのは大分事情を異にして居るので、小型船に就ては從來は遞信省では之を考慮に入れて外國船級協會の規程よりも斟酌を加へて居つたものであります。只今の御説明では之に觸れて居られなかつたと思ひます。小型船に就て外國船級協會の規程に比し如何に御取扱ひになつて居るでせうか伺ひたい気持で居るのであります。

○上野喜一郎君 小型船に就ても規程編成の際考慮したのであります。尙次の機會に詳細の説明を致す際これにも觸れると思ひます。

○座長(岩井祐文君) 別に御發言がない様ですから私から一言御禮を申し上げます。實は 1934 年に國際滿載吃水線條約がロンドンで締結されました。此の條約の中に於て、商船の縱横強力の規準が決められました。然し其の各部の構造の詳細に就ては各國政府の構造規程又は各船級協會の構造規程に委されてあつたのであります。左様な關係から當時其の條約の中に recommendation として將來各國政府は商船の構造に關する規程を此の條約の強力を基準として制定統一する事に努力すべしと云ふ事が採用せられたのであります。只今御講演のあつた遞信省の鋼船構造規程は條約の強力を基準として、船體各部の構造寸法を定めた所の新しい構造規程でありまして、尙只今も著者よりお話の通り帝國海事協會では之を正式の協會の構造規程として連盟外國船級協會に承認せしめるの手續中との事でありまして。此の事は外國に於ても未だ手を付けない事で、全く我が國が先鞭をつけたことになるもので、誠に御同慶に堪へません。此の規程の制定に付ては著者の御努力は勿論、廣く各方面の御協力に依り出來たものであります。當協會會長重光博士も遞信省に御在官中、非常な御盡力を爲されたものであります。今後之を我が國の商船の構造に關する最高規程として世界に遅れない様寧ろ一步進んだものとして行く爲には、遞信省關係者の努力のみならず、會員各位の之に對する熱心なる御協力を必要とします。此の爲めには規程の内容をはつきり分析説明することが必要であります。本日兩君が總論的解説を加へられたのは甚だ有益で誠に感謝に堪へない所でありましたが、將來尙此規程の各章の細目に付ても分析説明して載くことを希望致して已まないものであります。今茲に拍手を以て皆様と共に兩君の講演に感謝の意を表したいと思ひます。(一同拍手)